

(11)Publication number : 06-197059

(43)Date of publication of application : 15.07.1994

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04B 7/06

(21)Application number : 04-357344

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1992

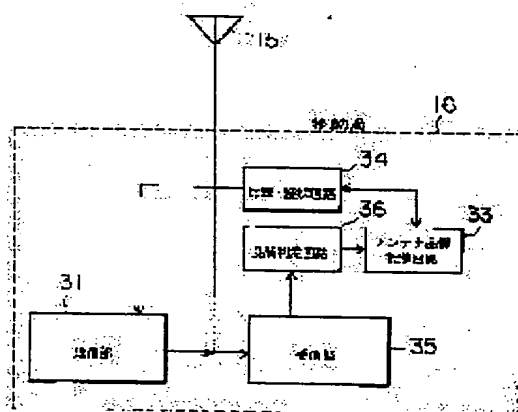
(72)Inventor : SASAKI TETSUYA
URABE KENZO

(54) DIVERSITY COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To make a mobile station equipment small in size and to improve the transmission efficiency by allowing a base station to send a control signal and an identification signal of a base station antenna and allowing a mobile station to inform an antenna identification signal of a radio wave having best quality in a received radio wave to the base station.

CONSTITUTION: A base station sends a control signal to each mobile station while selecting any of N-sets of base station antennas through the use of a control slot. While receiving a control signal sent from the base station for a control slot period, a monitor station 16 monitors an antenna identification signal. A quality discrimination circuit 36 discriminates the reception quality such as a reception electric field strength and stores the result tentatively to an antenna quality storage circuit 33 together with the antenna identification signal. The operation is repeated for the period of the control slot and a comparison selection circuit 34 is used just before the acquisition of a communication circuit to extract the antenna identification information offering the best reception quality from the circuit 33 and to output it to a transmission section 31. The transmission section 31 transmits the antenna identification information through its own station communication slot to the base station, and then the mobile station equipment is made small and the transmission improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3122267

[Date of registration] 20.10.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 20.10.2003

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In order to perform mobile communication by the TDMA method between one base station and two or more mobile stations, said base station The antenna change circuit for changing the base station antenna with which N individuals differed, and the base station antenna of this N individual, The control circuit which specifies the base station antenna which should be chosen as this antenna change circuit, It has the antenna allocation store circuit which has memorized whether it is ***** for which among the base station antennas of said N individual to said two or more mobile stations. The antenna identification information of the base station antenna used when transmitting this control signal into the control slot for controlling a multi-access is included, and it transmits. Said mobile station The quality judging circuit which judges the receiving quality of the signal of the control slot received from said base station, and outputs receiving quality information, The antenna quality store circuit which memorizes this receiving quality information and the antenna identification information of this control slot, In order to communicate by the communication link slot which carries out the selection output of the antenna identification information of a control slot which begins to read said receiving quality information serially, compares it from this antenna quality store circuit, and gives the best communication link quality, and follows the control slot concerned The diversity communication mode equipped with the comparison and the selection circuitry which transmits this antenna identification information to said base station, and specifies the antenna used.

[Claim 2] Said mobile station is the diversity communication mode according to claim 1 constituted so that the monitor of the control slot transmitted from said base station if needed during a communication link is carried out periodically, it might notify to a base station at any time whenever it chooses the base station antenna which gives the best quality, and assignment of a base station antenna might be changed.

[Claim 3] Said base station is a diversity communication mode according to claim 1 characterized by discriminating antenna identification information from the frame location of a super frame by constituting two or more super frames which make a unit the selection period of the base station antenna of N individual, and synchronizing this super frame into a control slot in said control slot.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the diversity communication mode by the transmitting diversity to a mobile station from the base station in TDMA (Time Division Multiple Access) method mobile communication.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the more nearly high-definition signal transmission is called for with the spread of a cellular phone, mounted telephones, etc. However, there is a characteristic failure resulting from a radio-transmissions way, such as phasing, in a mobile radio communication link. Then, the error correction technique, the equalization technique, the diversity technique, etc. have been conventionally used as the compensation approach of the above-mentioned transmission-line error. Drawing 6 is the example Fig. of 1 configuration of a communication mode using the conventional diversity technique. Since the signal transmitted from the base station 61 reaches a mobile station 66 in various paths in a radio-transmission on the street, a difference arises in the quality of an input signal by the difference in the path. Moreover, since the signal generally received with one antenna is a composite signal of the signal with which the above-mentioned propagation paths differed respectively, a clear difference produces the receiving quality of the input signal by the physical location of an antenna, the difference in directional characteristics, etc. This phenomenon is remarkable in a mobile station with low antenna road clearance. As the cure, by one conventional approach, each of the receive sections 62 and 63 ..

which became independent to the mobile station 66 side receives using the mobile station antennas 67 and 68, and the receiving diversity system to which chooses or compounds each input signal using a control circuit 64, and it restores in the recovery section 65 is used. Moreover, by other conventional approaches, a stimulus is sent out from two or more antennas arranged in the base station just before a communication link slot, and the transmitting diversity system of notifying the antenna of the base station where the best receiving quality is acquired with a mobile station to a base station is used.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, especially by the approach of said conventional former, the burden to the hardware of a mobile station is large, and it has been one failure when the case where a mobile station is a pocket machine is miniaturized. Moreover, by the approach of said conventional latter, since a stimulus is used whenever it delivers and receives a communication link slot, there is a problem that transmission efficiency falls. While this invention removes the problem of complication of the hardware configuration of the mobile station produced in said conventional approach, and enlargement, it is the object that decline in transmission efficiency offers few high-definition diversity communication modes.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In order that the diversity communication mode of this invention may mitigate the burden of the hardware of a mobile station, in a base station side The base station antennas (that from which what was left spatially, directivity, and plane of polarization differed) with which N individuals differed are arranged. By changing the above-mentioned antenna one by one in the control slot prepared in order that a base station side may control a TDMA multi-access, and transmitting the recognition signal of this base station antenna with a control signal It constitutes so that the propagation path of the signal which reaches a mobile station may be changed (1). In a mobile station side The monitor of the above-mentioned antenna recognition signal is carried out, a communication line with the highest receiving quality is distinguished, receiving the control signal which changes the above-mentioned antenna from said base station, and is transmitted, and the antenna identification information of the activity base station antenna contained in the control signal is stored temporarily. Next, the antenna identification information of the communication line with the highest receiving quality stored temporarily is notified to a base station.

(2) Or a mobile station notifies this antenna identification information to a base station at any time, when the monitor of the control slot transmitted from a base station during a call is carried out periodically and the antenna identification information from a base station antenna with receiving quality higher than the base station antenna which is carrying out the current activity is received.

(3) Or synchronize the selection period of the base station antenna of N individual, and the super frame structure of a control slot, transmit, and a base station notifies the antenna identification information which discriminates antenna identification information from the slot location of a super frame structure, and shows the best receiving quality by the above (1) or the approach of (2) to a base station in a mobile station.

In a base station, the antenna used when transmitting data to this mobile station henceforth by the antenna identification information notified from the mobile station is determined. According to the above operation, when the phasing rate on a circuit is comparatively small, it is characterized by constituting, as there is effectiveness on receiving quality equivalent to the receiving diversity system using two or more antennas by the mobile station side.

[0005]

[Example] Example (1)

Drawing 1 is the example Fig. of 1 configuration showing the outline of the diversity communication mode by this invention. Drawing 2 is the timing diagram which showed an example of the procedure at the time of the base station 11 and mobile station 16 of drawing 1 choosing the optimal antenna. A base station 11 transmits a control signal to each mobile station 16, changing the base station antennas 12-14 of N individual in a control slot. At this time, the above-mentioned base station 11 inserts the antenna recognition signal of the antenna used when transmitting this control signal into a control signal. On the other hand, receiving the control signal in a period of a control slot, the monitor of the antenna recognition signal is carried out, and a mobile station 16 notifies the above-mentioned antenna recognition signal to a base station by the communication link slot from a local station according to the procedure mentioned later. Drawing 3 is the example Fig. of 1 configuration of the mobile station 16 by this invention. In drawing, 31 is the mobile station transmitting section. 33 is an antenna quality store circuit for memorizing antenna identification information and a signal quality. 34 is a comparison and a selection circuitry, reads and compares the data of the receiving quality memorized in the store circuit 33, and chooses the best thing. 35 is a mobile station receive section. 36 is a quality judging circuit, judges the quality of an input signal and outputs receiving quality data.

[0006] Drawing 4 is the example Fig. of 1 configuration of the base station 11 by this invention. 12, 13, and 14 are the base station antennas of N individual arranged in the base station. 44 is an antenna change circuit for changing the above-mentioned antenna. 45 is a control circuit which outputs the change signal for changing the antenna of the above-mentioned N individual. 46 is the base station transmitting section. 47 is a base station receive section. 48 is an antenna allocation store circuit for memorizing the antenna identification information which the mobile station chose and has been notified to this base station.

Example (2)

In an example (1), a base station transmits a control signal to each mobile station, changing the base station antenna of N individual in a control slot. At this time, a base station inserts the antenna recognition signal about the antenna used when transmitting this control signal into a control signal. On the other hand, during the period of a

control slot, receiving a control signal, the monitor of the antenna recognition signal is carried out, and a mobile station notifies an antenna recognition signal to a base station by the communication link slot of a local station according to the procedure mentioned later.

Example (3)

[0007] Drawing 5 is a timing diagram which shows an example at the time of a base station and a mobile station choosing the optimal antenna. A base station synchronizes the change period of the base station antenna of N individual with a super frame in a control slot. That is, a base station antenna is changed for every slot in the super frame of a control slot, and every number slot, and a control signal is transmitted. Drawing 5 has shown the example changed every three slots. At this time, each mobile station makes it known for what every slot for a base station to change an antenna. On the other hand, during the period of a control slot, receiving a control signal, from the above-mentioned slot location, a base station antenna is identified and a mobile station notifies it to a base station by the communication link slot of a local station according to the procedure mentioned later. It is the same as an example (1) below.

[0008]

[Function] Actuation of the example (1) of this invention based on the example of a configuration shown in operation drawing 1 of an example (1) is explained to a detail below using drawing 3 and drawing 4 according to the timing diagram of drawing 2. When a base station 11 tends to transmit a control signal to a mobile station 16, a control circuit 45 outputs an antenna change signal first so that it may change to an antenna 12 (ANT1) to the antenna change circuit 44. The antenna change circuit 44 changes a base station antenna to 12 (ANT1) according to the above-mentioned antenna change signal. The antenna change circuit 44 after change termination inputs the antenna identification information about a change terminate signal and an antenna 12 into a control circuit 45. The transmitting section 46 inserts the antenna identification information from a control circuit 45 into a control signal, and transmits to a mobile station 16. A control circuit 45 outputs the above-mentioned antenna change signal to the antenna change circuit 44 again at the time of the next slot transmission, the change circuit 44 changes the above-mentioned base station antenna to 13 (ANT2), and the transmitting section 46 transmits the control signal which inserted the above-mentioned antenna recognition signal. The above actuation is repeated during the period of the above-mentioned control slot.

[0009] On the other hand, a mobile station 16 carries out the monitor of the antenna recognition signal, receiving the control signal transmitted from the base 11 in a period of the above-mentioned control slot, judges receiving quality, such as received field strength at that time, using the quality judging circuit 36, and stores it temporarily with an antenna recognition signal in the antenna quality store circuit 33. Just before repeating this actuation during the period of a control slot and offering a communication circuit, the comparison selection circuitry 34 is used, antenna identification information when receiving quality is the best is taken out from the antenna quality store circuit 33, and it outputs to the transmitting section 31. The transmitting section 31 transmits this antenna identification information by the communication link slot of a local station to a base station 11. Drawing 2 shows then the example at the time of choosing the base station antenna M by the antenna identification information which received by the Sth slot. The base station receive section 47 which received the antenna identification information which the mobile station 16 chose memorizes this antenna identification information to the antenna allocation store circuit 48 for every mobile station. When transmitting data to a mobile station henceforth, a control circuit 45 reads the antenna identification information of the base station antenna specified by each mobile station from the antenna allocation store circuit 48, outputs the antenna change signal to this antenna to the antenna change circuit 44, and changes it to this antenna. The communication link using the optimal antenna is performed by performing the above actuation, when there is a call initiation demand.

[0010] Actuation of the example (2) of this invention based on the example of a configuration shown in operation drawing 1 of an example (2) is explained to a detail below using drawing 3 and drawing 4 according to the timing diagram of drawing 2. When a base station 11 tends to transmit a control signal to a mobile station 16, a control circuit 45 outputs an antenna change signal first so that an antenna may be changed to 12 (ANT1) to the antenna change circuit 44. The antenna change circuit 44 gives the ***** terminate signal which changes a base station antenna to an antenna 12 according to the above-mentioned antenna change signal to a control circuit 45. The transmitting section 46 to which it changed from the control circuit 45 and to which the antenna identification information about a terminate signal and an antenna 12 was given inserts the antenna identification information into a control signal, and transmits to a mobile station 16. A control circuit 45 outputs an antenna change signal to the antenna change circuit 44 again at the time of the next slot transmission, the antenna change circuit 44 changes a base station antenna to 13 (ANT2), and the transmitting section 46 transmits the control signal which inserted the antenna recognition signal. The above actuation is repeated during the period of a control slot.

[0011] On the other hand, a mobile station 16 carries out the monitor of the antenna recognition signal during the period of a control slot, being transmitted from a base station 11 and receiving a control signal, judges receiving quality, such as received field strength at that time, using the quality judging circuit 36, and stores it temporarily with the antenna recognition signal in the antenna quality store circuit 33. This actuation is repeated during the period of a control slot, and using the comparison selection circuitry 34, from the antenna quality store circuit 33, in being better as compared with drawing and the receiving quality of the base station antenna which is carrying out current assignment even if a current this mobile station is talking over the telephone further, it outputs antenna identification information when receiving quality is the best to the transmitting section 31. The transmitting section 31 transmits this antenna identification information to a base station 11 by the communication link slot of a local station, and requires modification of a base station antenna. Drawing 2 shows the example at the time of choosing

the base station antenna M by the antenna identification information which received by the Sth slot. The base station receive section 47 which received the antenna identification information which the mobile station 16 chose memorizes this antenna identification information to the antenna allocation store circuit 48 for every mobile station. When transmitting data to a mobile station henceforth, the antenna specified by each mobile station is used. When a base station always performs the above actuation at the time of control slot transmission, the communication link using the optimal antenna is always performed.

[0012] Actuation of the example (3) of this invention based on the example of a configuration shown in operation drawing 1 of an example (3) is explained to a detail below using drawing 3 and drawing 4 according to the timing diagram of drawing 5. When a base station 11 tends to transmit a control signal to a mobile station 16, a control circuit 45 outputs an antenna change signal first so that an antenna may be changed to 12 (ANT1) to the antenna change circuit 44 synchronizing with a super frame. The antenna change circuit 44 changes a base station antenna to an antenna 12 according to an antenna change signal. The transmitting section 46 is defined beforehand and transmits a control signal to a mobile station using the antenna 12 in a slot period of known [mobile station / each]. By drawing 5, when changing an antenna every three slots, an example of the timing diagram of an about is shown. Next, a control circuit 45 outputs an antenna change signal to the antenna change circuit 44 again before 4 slot eye transmission, the antenna change circuit 44 changes a base station antenna to 13 (ANT2), and the transmitting section 46 transmits a control signal. The above actuation is repeated during the period of a control slot.

[0013] On the other hand, a mobile station 16 counts the slot number during the period of a control slot, receiving the control signal transmitted from a base station 11, judges receiving quality, such as received field strength at that time, using the quality judging circuit 36, and stores it temporarily with the slot number in the antenna quality store circuit 33. Just before repeating this actuation during the period of a control slot and offering a communication line, during a call, using the comparison selection circuitry 34, a drawing this number is changed into antenna identification information, and the slot number when receiving quality is the best is outputted to the transmitting section 31 from the antenna quality store circuit 33. The transmitting section 31 transmits this antenna identification information by the slot of the local station of a call slot to a base station 11. Drawing 5 shows the example at the time of choosing the base station antenna (ANT2) 13 from the control signal received by the 4th slot. The base station receive section 47 which received the antenna identification information which the mobile station 16 chose memorizes this antenna identification information to the antenna allocation store circuit 48 for every mobile station. When transmitting data to a mobile station henceforth, a control circuit 45 reads the antenna identification information of the base station antenna specified by each mobile station from the antenna allocation store circuit 48, outputs the antenna change signal to this antenna to the antenna change circuit 44, and changes it to this antenna. The communication link using the optimal antenna is always performed by always performing the above actuation by the control slot from the above-mentioned base station at the time of control signal transmission, when there is a call initiation demand.

[0014]

[Effect of the Invention] As explained to the detail above, effectiveness when the burden on the hardware of a mobile station ends lightly and raises the quality of a signal is very large by carrying out this invention. Moreover, there is little decline in transmission efficiency compared with the conventional method of setting up a stimulus just before a call slot for retrieval of the antenna which gives the best quality.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the example Fig. of 1 configuration of the diversity communication mode by this invention.

[Drawing 2] It is the timing diagram of the base station antenna selection and the change by the example (1) of this invention, and (2).

[Drawing 3] It is the example Fig. of 1 configuration of the mobile station by this invention.

[Drawing 4] It is the example Fig. of 1 configuration of the base station by this invention.

[Drawing 5] It is the timing diagram of the base station antenna selection and the change by the example (3) of this invention.

[Drawing 6] It is the example Fig. of 1 configuration of the diversity communication mode by the conventional method.

[Description of Notations]

- 11 Base Station Transmitter-receiver
- 12 Base Station Antenna #1
- 13 Base Station Antenna #2
- 14 Base Station Antenna #N
- 15 Mobile Station Antenna
- 16 Mobile Station Transmitter-receiver
- 31 Mobile Station Transmitting Section
- 33 Antenna Quality Store Circuit
- 34 Comparison and Selection Circuitry
- 35 Mobile Station Receive Section
- 36 Quality Judging Circuit
- 44 Antenna Change Circuit
- 45 Control Circuit
- 46 Base Station Transmitting Section
- 47 Base Station Receive Section
- 48 Antenna Allocation Store Circuit
- 61 Base Station
- 62 Receive Section #1
- 63 Receive Section #2
- 64 Control Circuit
- 65 Recovery Section
- 66 Mobile Station
- 67 Mobile Station Antenna #1
- 68 Mobile Station Antenna #2

[Translation done.]

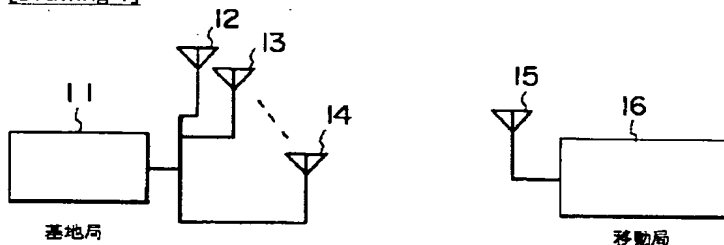
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

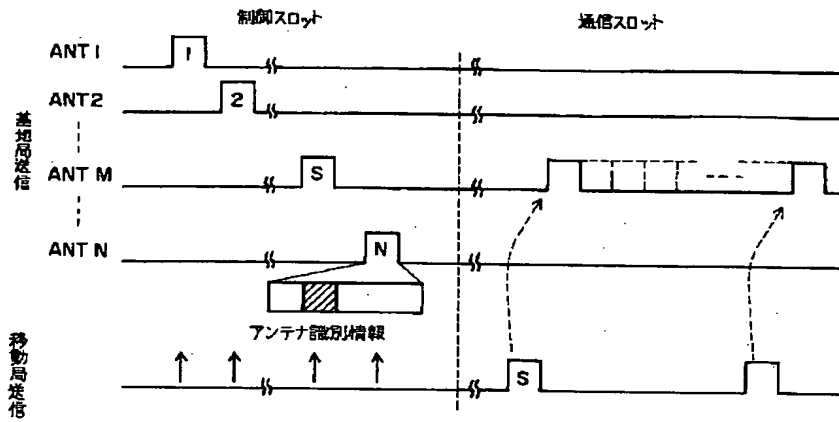
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

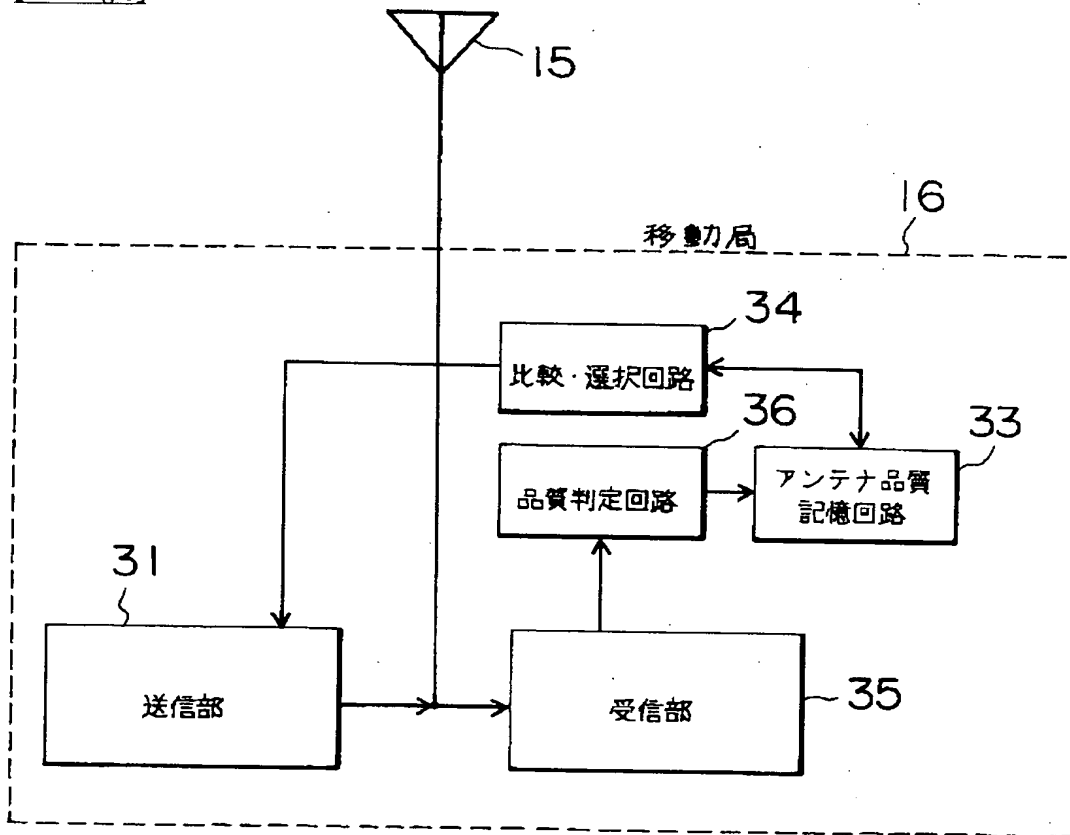
[Drawing 1]



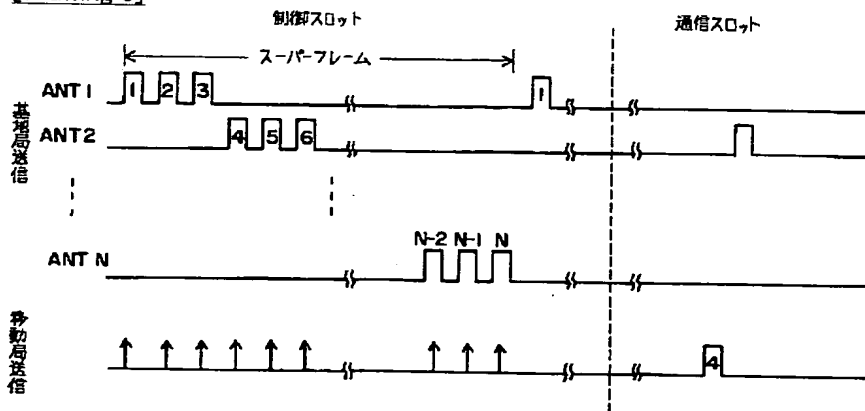
[Drawing 2]



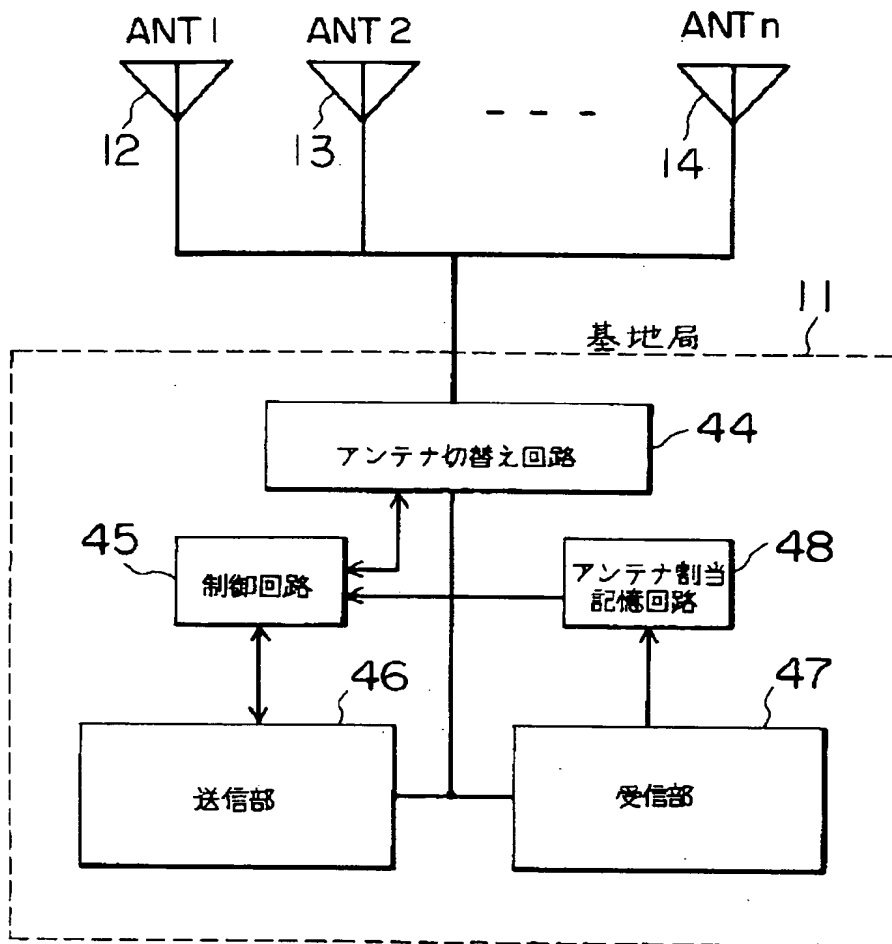
[Drawing 3]



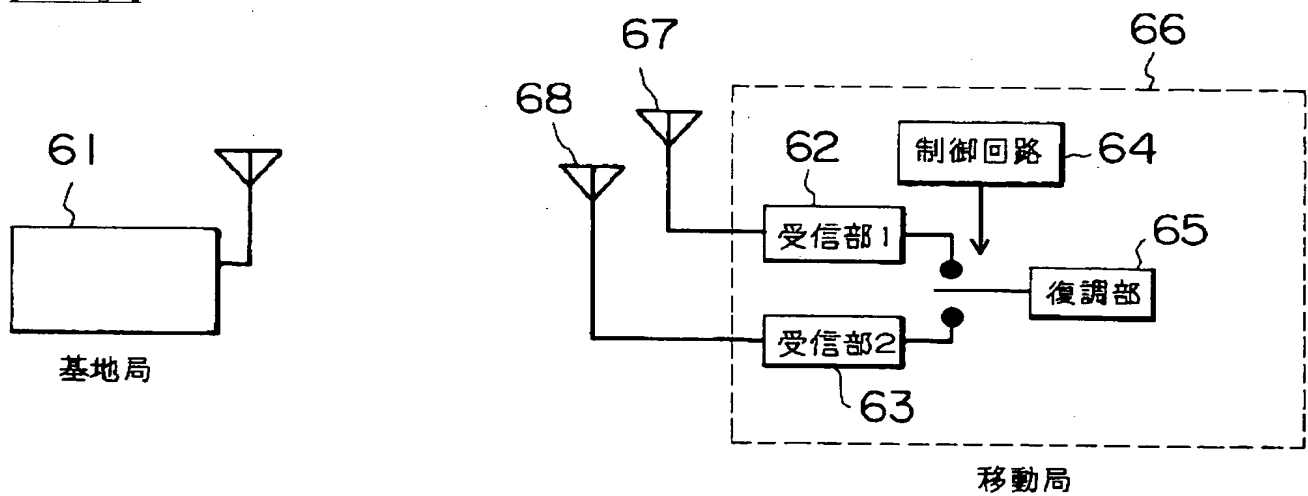
[Drawing 5]



[Drawing 4]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-197059

(43)公開日 平成6年(1994)7月15日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	7/26	D 7304-5K		
	7/06	4229-5K		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 7 頁)

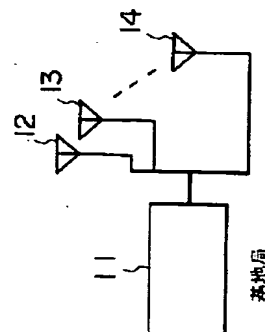
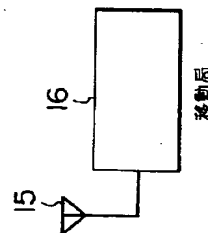
(21)出願番号	特願平4-357344	(71)出願人	000001122 国際電気株式会社 東京都中野区東中野三丁目14番20号
(22)出願日	平成4年(1992)12月24日	(72)発明者	佐々木 哲也 東京都港区虎ノ門二丁目3番13号 国際電 気株式会社内
		(72)発明者	占部 健三 東京都港区虎ノ門二丁目3番13号 国際電 気株式会社内
		(74)代理人	弁理士 大塚 学

(54)【発明の名称】 ダイバーシチ通信方式

(57)【要約】

【目的】 TDMA通信方式における送信ダイバーシチ通信の移動局装置を小形化し、かつ、伝送効率を向上させる。

【構成】 基地局11側に設けた複数のアンテナ12～14のそれぞれからTDMA制御スロットにアンテナ識別信号を含ませてダイバーシチ送信を行い、移動局16は受信した電波の中の最も受信品質のよい電波のアンテナ識別信号を基地局11へ通知するように構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1つの基地局と複数の移動局との間でTDMA方式による移動通信を行うために、前記基地局は、N個の異なる基地局アンテナと、該N個の基地局アンテナを切替えるためのアンテナ切替え回路と、該アンテナ切替え回路に選択すべき基地局アンテナを指定する制御回路と、前記複数の移動局に対して前記N個の基地局アンテナのうちどれを割当るかを記憶しているアンテナ割当記憶回路とを備えて、多重アクセスを制御するための制御スロット中に該制御信号を送信する際に使用した基地局アンテナのアンテナ識別情報を含ませて送信し、

前記移動局は、前記基地局より受信した制御スロットの信号の受信品質を判定して受信品質情報を出力する品質判定回路と、該受信品質情報と該制御スロットのアンテナ識別情報を記憶するアンテナ品質記憶回路と、該アンテナ品質記憶回路から前記受信品質情報を逐次読みだして比較し最良の通信品質を与える制御スロットのアンテナ識別情報を選択出力して当該制御スロットに続く通信スロットで通信を行うために前記基地局に対して該アンテナ識別情報を送信して使用アンテナを指定する比較・選択回路とを備えたダイバーシチ通信方式。

【請求項2】 前記移動局は、通信中においても必要に応じて前記基地局から送信される制御スロットを周期的にモニタし、最良の品質を与える基地局アンテナを選択する毎に随時基地局へ通知し基地局アンテナの指定を変更するように構成した請求項1記載のダイバーシチ通信方式。

【請求項3】 前記基地局は、前記制御スロット中にN個の基地局アンテナの選択周期を単位とする複数のスーパーフレームを構成し該スーパーフレームを制御スロットに同期させることによりアンテナ識別情報をスーパーフレームのフレーム位置から識別するようにしたことを特徴とする請求項1記載のダイバーシチ通信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、TDMA (Time Division Multiple Access) 方式移動通信における基地局から移動局に対する送信ダイバーシチによるダイバーシチ通信方式に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話、車載電話等の普及に伴って、より高品位の信号伝送が求められている。しかしながら、移動無線通信には、フェージング等無線伝送路に起因する特有の障害がある。そこで、上記伝送路誤りの補償方法として従来は、誤り訂正技術、等化技術、ダイバーシチ技術等が用いられてきた。図6は従来のダイバーシチ技術を用いた通信方式の一構成例図である。基地局61から送信された信号は、無線伝送路上をさまざまな経路で移動局66に到達するので、その経路の違い

によって受信信号の品質に差異が生じる。また、一般に一つのアンテナで受信される信号は各々上記伝搬経路の異なる信号の合成信号であるため、その受信信号の受信品質はアンテナの物理的位置や指向特性の違い等によって明白な差異が生じる。この現象はアンテナ地上高の低い移動局において顕著である。その対策として従来の一つの方法では、移動局66側において、独立した受信部62、63の各々が移動局アンテナ67、68を用いて受信し、各受信信号を制御回路64を用いて選択或いは合成して復調部65で復調する受信ダイバーシチ方式が用いられている。また、従来の他の方法では、基地局に配置された複数のアンテナから通信スロットの直前に試験信号を送出し、移動局で最も良好な受信品質が得られる基地局のアンテナを基地局へ通知するという送信ダイバーシチ方式が用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記従来の前者の方法では、特に移動局のハードウェアに対する負担が大きく、移動局が携帯機の場合を小型化する上での一つの障害となっている。また、前記従来の後者の方法では、通信スロットを授受する毎に試験信号を用いるので伝送効率が低下するという問題がある。本発明は、前記従来の方法において生ずる移動局のハードウェア構成の複雑化、大型化の問題を取り除くと共に、伝送効率の低下が少ない高品位なダイバーシチ通信方式を提供することが目的である。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明のダイバーシチ通信方式は、移動局のハードウェアの負担を軽減するために、基地局側では、N個の異なる基地局アンテナ（空間的に離れたもの、指向性、偏波面の異なるもの等）を配置し、基地局側がTDMA多重アクセスを制御するために用意される制御スロットにおいて上記アンテナを順次切替えて制御信号と共に該基地局アンテナの識別信号を送信することにより、移動局に到達する信号の伝搬経路を変化させるように構成し、

(1) 移動局側では、前記基地局から上記アンテナを切替えて送信される制御信号を受信しながら上記アンテナ識別信号をモニタして最も受信品質の高い通信回線を判別し、その制御信号に含まれる使用基地局アンテナのアンテナ識別情報を一時記憶する。次に一時記憶した最も受信品質の高い通信回線のアンテナ識別情報を基地局に通知する。

(2) または、移動局は、通話中においても基地局から送信される制御スロットを周期的にモニタし、現在使用している基地局アンテナよりも受信品質の高い基地局アンテナからのアンテナ識別情報を受信した場合には、随時該アンテナ識別情報を基地局へ通知する。

(3) または、基地局はN個の基地局アンテナの選択周期と制御スロットのスーパーフレーム構成とを同期さ

せて送信し、移動局では、アンテナ識別情報をスーパーフレーム構成のスロット位置から識別して上記(1)または、(2)の方法で最良の受信品質を示すアンテナ識別情報を基地局に通知する。

基地局では、移動局から通知されたアンテナ識別情報によって以後該移動局にデータを送信するときに用いるアンテナを決定する。以上の作用により、回線上のフェージング速度が比較的小さい場合、移動局側で複数のアンテナを用いる受信ダイバーシチ方式と同等の受信品質上の効果があるように構成したことを特徴とするものである。

【0005】

【実施例】実施例(1)

図1は本発明によるダイバーシチ通信方式の概要を示す一構成例図である。図2は、図1の基地局11と移動局16が、最適なアンテナを選択する際の手順の一例を示したタイムチャートである。基地局11は制御スロットにおいてN個の基地局アンテナ12~14を切替えながら制御信号を各移動局16に対して送信する。この時、上記基地局11は制御信号中に、該制御信号を送信するときに用いたアンテナのアンテナ識別信号を挿入する。一方、移動局16は、制御スロットの期間中制御信号を受信しながらアンテナ識別信号をモニタし、後述する手順に従い自局からの通信スロットで上記アンテナ識別信号を基地局に通知する。図3は本発明による移動局16の一構成例図である。図において、31は移動局送信部である。33はアンテナ識別情報と信号品質を記憶するためのアンテナ品質記憶回路である。34は比較・選択回路であり、記憶回路33に記憶されている受信品質のデータを読み出して比較し最良のものを選択する。35は移動局受信部である。36は品質判定回路であり、受信信号の品質を判定し受信品質データを出力する。

【0006】図4は本発明による基地局11の一構成例図である。12、13、14は基地局に配置されたN個の基地局アンテナである。44は上記アンテナを切替えるためのアンテナ切替え回路である。45は上記N個のアンテナを切替えるための切替え信号を出力する制御回路である。46は基地局送信部である。47は基地局受信部である。48は移動局が選択して該基地局に通知してきたアンテナ識別情報を記憶しておくためのアンテナ割当記憶回路である。

実施例(2)

実施例(1)において、基地局は制御スロットにおいてN個の基地局アンテナを切替えながら制御信号を各移動局に対して送信する。この時、基地局は制御信号中に、該制御信号を送信するときに用いたアンテナに関するアンテナ識別信号を挿入する。一方、移動局は、制御スロットの期間中、制御信号を受信しながらアンテナ識別信号をモニタし、後述する手順に従い自局の通信スロットでアンテナ識別信号を基地局に通知する。

実施例(3)

【0007】図5は、基地局と移動局が最適なアンテナを選択する際の一例を示すタイムチャートである。基地局は制御スロットにおいてN個の基地局アンテナの切替え周期をスーパーフレームに同期させる。即ち、制御スロットのスーパーフレーム内の1スロット毎、または数スロット毎に基地局アンテナを切替えて制御信号を送信する。図5では、3スロット毎に切替える例を示してある。この時、基地局がアンテナを何スロット毎に切替えるかは各移動局が既知とする。一方、移動局は、制御スロットの期間中、制御信号を受信しながら上記スロット位置から基地局アンテナを識別し、後述する手順に従い自局の通信スロットで基地局に通知する。以下実施例(1)に同じ。

【0008】

【作用】実施例(1)の作用

図1に示した構成例に基づく本発明の実施例(1)の動作を図2のタイムチャートに従い、図3、図4を用いて以下詳細に説明する。基地局11が移動局16に対して制御信号を送信しようとする時、まず制御回路45は、アンテナ切替え回路44に対してアンテナ12(ANT1)に切替えるようにアンテナ切替え信号を出力する。アンテナ切替え回路44は、上記アンテナ切替え信号に従い基地局アンテナを(ANT1)12に切替える。切替え終了後アンテナ切替え回路44は、切替え終了信号とアンテナ12に関するアンテナ識別情報を制御回路45に入力する。送信部46は、制御回路45からのアンテナ識別情報を制御信号中に挿入して移動局16に対して送信する。制御回路45は、次のスロット送信時再びアンテナ切替え回路44に上記アンテナ切替え信号を出力し、切替え回路44は上記基地局アンテナを(ANT2)13に切替え送信部46は上記アンテナ識別信号を挿入した制御信号を送信する。以上の動作を、上記制御スロットの期間中繰返す。

【0009】一方、移動局16は、上記制御スロットの期間中基地11から送信される制御信号を受信しながらアンテナ識別信号をモニタし、その時の受信電界強度等の受信品質を品質判定回路36を用いて判定しアンテナ識別信号と共にアンテナ品質記憶回路33に一時記憶する。この操作を制御スロットの期間中繰返し、通信回路を提供される直前に、比較選択回路34を用いて最も受信品質の良かった時のアンテナ識別情報をアンテナ品質記憶回路33より取出して送信部31へ出力する。送信部31は基地局11に対してこのアンテナ識別情報を自局の通信スロットで送信する。図2では、S番目のスロットで受信したアンテナ識別情報によって基地局アンテナMを選択した場合の例を示す。移動局16が選択したアンテナ識別情報を受取った基地局受信部47は、各移動局毎にこのアンテナ識別情報をアンテナ割当記憶回路48に記憶しておく。以後移動局に対してデータを伝

送するとき制御回路45は、各移動局が指定した基地局アンテナのアンテナ識別情報をアンテナ割当記憶回路48より読み出し、該アンテナへのアンテナ切替え信号をアンテナ切替え回路44へ出力し該アンテナに切替える。以上の動作を通話開始要求があった場合に行うことにより最適のアンテナを用いた通信が行われる。

【0010】実施例(2)の作用

図1に示した構成例に基づく本発明の実施例(2)の動作を図2のタイムチャートに従い、図3、図4を用いて以下詳細に説明する。基地局11が、移動局16に対して制御信号を送信しようとする時、まず制御回路45は、アンテナ切替え回路44に対して(ANT1)12にアンテナを切替えるようにアンテナ切替え信号を出力する。アンテナ切替え回路44は、上記アンテナ切替え信号に従い基地局アンテナをアンテナ12に切替えるて切替え終了信号を制御回路45に与える。制御回路45から切替え終了信号とアンテナ12に関するアンテナ識別情報が与えられた送信部46は、そのアンテナ識別情報を制御信号中に挿入して移動局16に対して送信する。制御回路45は、次のスロット送信時再びアンテナ切替え回路44にアンテナ切替え信号を出力し、アンテナ切替え回路44は基地局アンテナを(ANT2)13に切替え送信部46はそのアンテナ識別信号を挿入した制御信号を送信する。以上の動作を制御スロットの期間中繰返す。

【0011】一方、移動局16は、制御スロットの期間中、基地局11から送信され制御信号を受信しながらアンテナ識別信号をモニタし、その時の受信電界強度等の受信品質を品質判定回路36を用いて判定しそのアンテナ識別信号と共にアンテナ品質記憶回路33に一時記憶する。この操作を制御スロットの期間中繰返し、比較選択回路34を用いて最も受信品質の良かった時のアンテナ識別情報をアンテナ品質記憶回路33より取出し、さらに現在該移動局が通話中であっても、現在指定している基地局アンテナの受信品質と比較してよりよい場合には、送信部31へ出力する。送信部31はこのアンテナ識別情報を自局の通信スロットで基地局11に対して送信し、基地局アンテナの変更を要求する。図2では、S番目のスロットで受信したアンテナ識別情報によって基地局アンテナMを選択した場合の例を示す。移動局16が選択したアンテナ識別情報を受取った基地局受信部47は、各移動局毎にこのアンテナ識別情報をアンテナ割当記憶回路48に記憶しておく。以後移動局に対してデータを送信するときは、各移動局が指定したアンテナを用いる。以上の動作を基地局が制御スロット送信時に常時行うことにより、常に最適のアンテナを用いた通信が行われる。

【0012】実施例(3)の作用

図1に示した構成例に基づく本発明の実施例(3)の動作を図5のタイムチャートに従い、図3、図4を用いて

以下詳細に説明する。基地局11が移動局16に対して制御信号を送信しようとする時、まず制御回路45は、スーパーフレームに同期してアンテナ切替え回路44に対して(ANT1)12にアンテナを切替えるようアンテナ切替え信号を出力する。アンテナ切替え回路44は、アンテナ切替え信号に従い基地局アンテナをアンテナ12に切替える。送信部46は、予め定められて各移動局が既知のスロット期間中アンテナ12を用いて移動局に対して制御信号を送信する。図5では3スロット毎にアンテナを切替える場合についてのタイムチャートの一例を示してある。次に制御回路45は、4スロット目送信前に再びアンテナ切替え回路44にアンテナ切替え信号を出力し、アンテナ切替え回路44は基地局アンテナを(ANT2)13に切替え、送信部46は制御信号を送信する。以上の動作を制御スロットの期間中繰返す。

【0013】一方、移動局16は、制御スロットの期間中、基地局11から送信される制御信号を受信しながらスロット番号をカウントし、その時の受信電界強度等の受信品質を品質判定回路36を用いて判定しスロット番号と共にアンテナ品質記憶回路33に一時記憶する。この操作を制御スロットの期間中繰返し、通信回線を提供される直前に、または通話中においても比較選択回路34を用いて最も受信品質の良かった時のスロット番号をアンテナ品質記憶回路33より取出し該番号をアンテナ識別情報に変換し送信部31へ出力する。送信部31は基地局11に対して、このアンテナ識別情報を通話スロットの自局のスロットで送信する。図5では、4番目のスロットで受信した制御信号から、基地局アンテナ(ANT2)13を選択した場合の例を示す。移動局16が選択したアンテナ識別情報を受取った基地局受信部47は、各移動局毎にこのアンテナ識別情報をアンテナ割当記憶回路48に記憶しておく。以後移動局に対してデータを伝送するとき制御回路45は、各移動局が指定した基地局アンテナのアンテナ識別情報をアンテナ割当記憶回路48より読み出し、該アンテナへのアンテナ切替え信号をアンテナ切替え回路44へ出力し該アンテナに切替える。以上の動作を通話開始要求があった場合、または上記基地局から制御スロットにより制御信号送信時常時行うことにより、常に最適のアンテナを用いた通信が行われる。

【0014】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明を実施することにより、移動局のハードウェア上の負担が軽くすみ、信号の品質を高める上での効果が極めて大きい。また、最良の品質を与えるアンテナの探索の為に通話スロットの直前に試験信号を設定する従来の方法に比べて、伝送効率の低下は少ない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるダイバーシチ通信方式の一構成例

図である。

【図 2】本発明の実施例（１），（２）による基地局アンテナ選択・切替えのタイムチャートである。

【図 3】本発明による移動局の一構成例図である。

【図 4】本発明による基地局の一構成例図である。

【図 5】本発明の実施例（３）による基地局アンテナ選択・切替えのタイムチャートである。

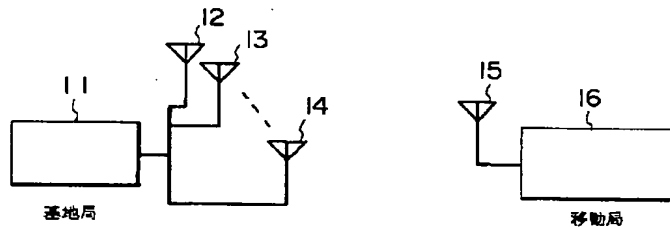
【図 6】従来方式によるダイバーシチ通信方式の一構成例図である。

【符号の説明】

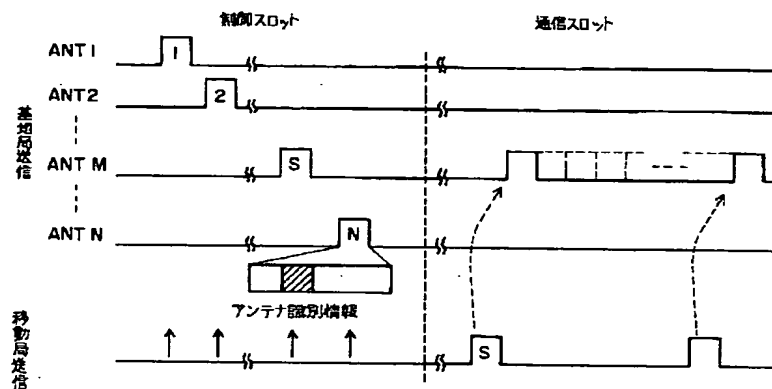
- 1 1 基地局送受信機
- 1 2 基地局アンテナ # 1
- 1 3 基地局アンテナ # 2
- 1 4 基地局アンテナ # n
- 1 5 移動局アンテナ
- 1 6 移動局送受信機
- 3 1 移動局送信部

- 3 3 アンテナ品質記憶回路
- 3 4 比較・選択回路
- 3 5 移動局受信部
- 3 6 品質判定回路
- 4 4 アンテナ切替え回路
- 4 5 制御回路
- 4 6 基地局送信部
- 4 7 基地局受信部
- 4 8 アンテナ割当記憶回路
- 10 6 1 基地局
- 6 2 受信部 # 1
- 6 3 受信部 # 2
- 6 4 制御回路
- 6 5 復調部
- 6 6 移動局
- 6 7 移動局アンテナ # 1
- 6 8 移動局アンテナ # 2

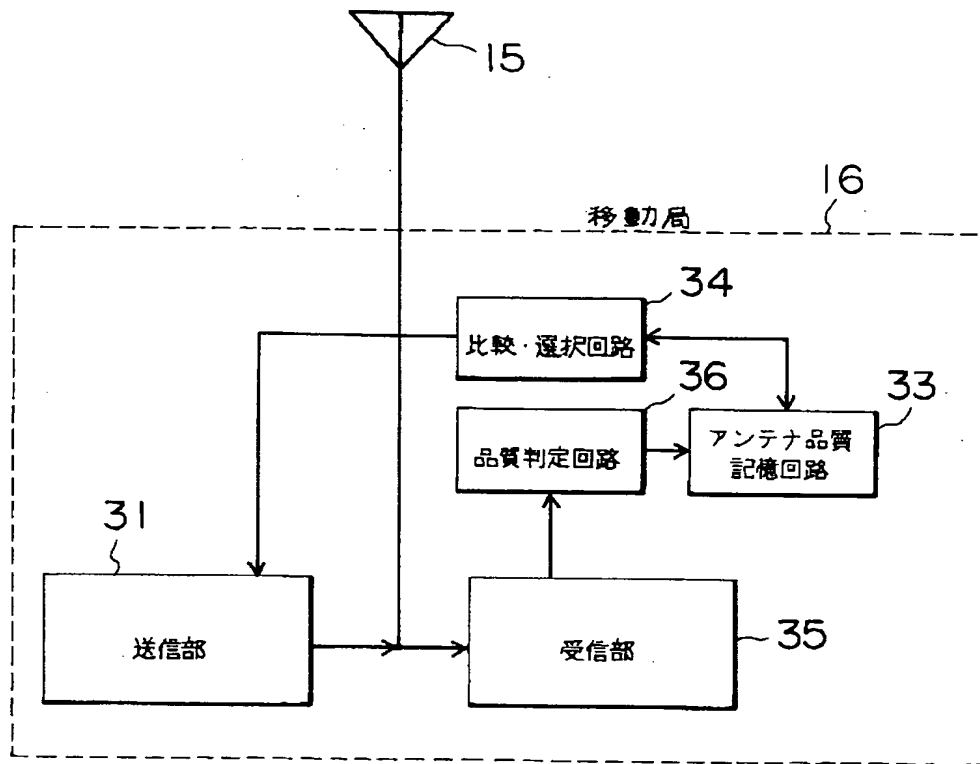
【図 1】



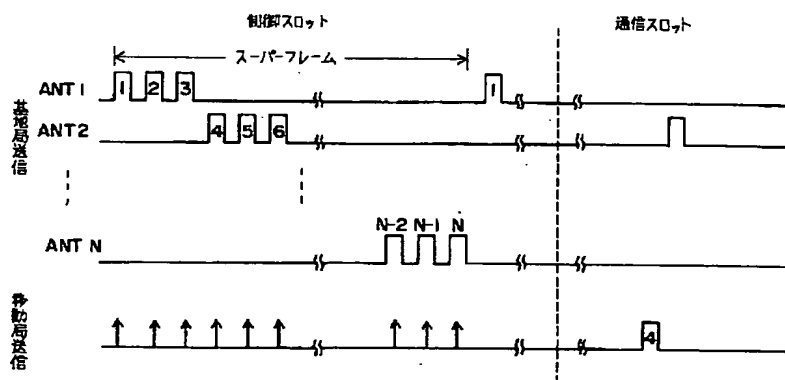
【図 2】



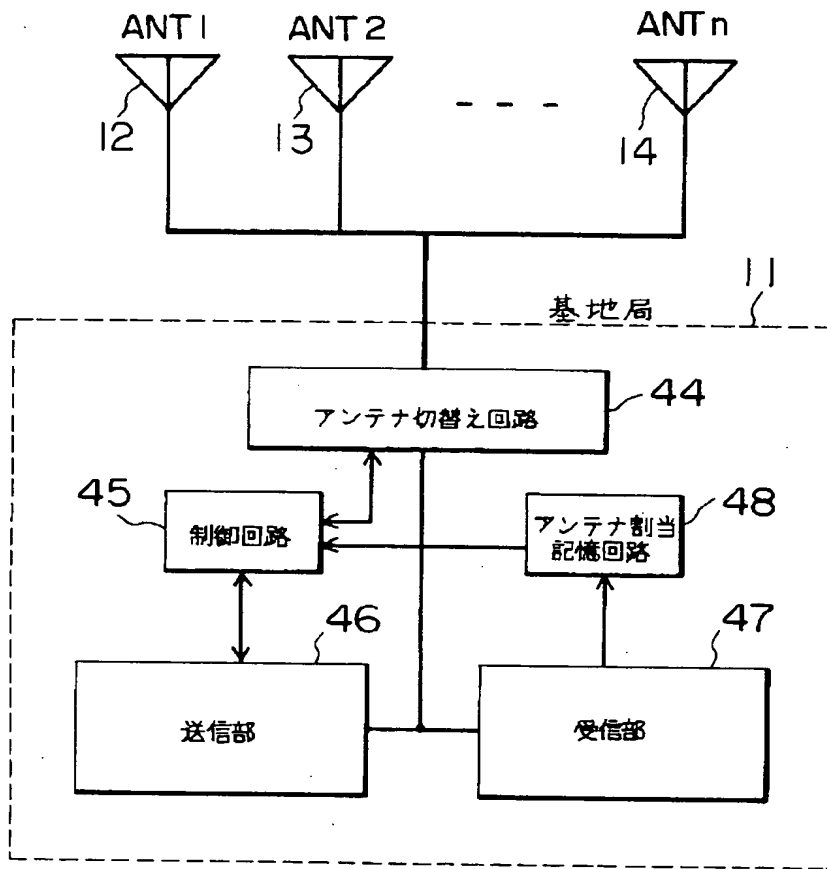
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

